MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE SÉRIE

TOME XIII

FASCICULE 2

M. VACHON

SUR LA SYSTÉMATIQUE DES SCORPIONS

PARIS

ÉDITIONS DU MUSÉUM

36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)

1940

Novembre 1940

MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Les **Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle** paraissent sans périodicité fixe. Chaque volume est formé d'un nombre variable de fascicules, publiés isolément et ne contenant qu'un seul mémoire.

Les *Mémoires* sont destinés à la publication de travaux d'une certaine étendue concernant l'Histoire naturelle. Ceux qui sont destinés à servir de thèses de doctorat peuvent être reçus aux mêmes conditions que les travaux ordinaires.

Les auteurs reçoivent 25 tirages à part de leurs travaux, brochés et sous couverture. Ils s'engagent à ne pas les mettre dans le commerce.

Les travaux destinés aux **Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle** doivent être remis à M. le Dr R. Jeannel, 45 *bis*, rue de Buffon, Paris (5e), ou à tout autre professeur du Muséum. Dans tous les cas, leur publication est subordonnée à une décision de l'Assemblée des Professeurs.

Le prix de l'abonnement pour un volume, est de *230 francs*.

Le montant des abonnements et les demandes de fascicules doivent être adressés au *Muséum national d'Histoire naturelle, service des ventes,* 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris (5e).

Compte chèques postaux : Paris 124-03.

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Nouvelle série, tome XIII. Fascicule 2, pages 241 à 260.
Publié le 15 novembre 1940.

SUR LA SYSTÉMATIQUE DES SCORPIONS

PAR
Max Vachon
Assistant au Muséum national d'Histoire naturelle

Il existe, chez les Scorpions, tant de sous-espèces et de races locales que le non-spécialiste n'ose pas s'aventurer dans le chemin de la détermination. La systématique a besoin d'être précisée, surtout celle de la famille des *Buthidae*. Les clés de détermination ne manquent pas, mais elles diffèrent le plus souvent dans un même genre. Il est peu de travaux où une fois diagnoses et remarques publiées, l'auteur n'éprouve le besoin d'établir un tableau en tenant compte des caractères relevés dans son matériel. Ces difficultés illustrent malheureusement le problème si important de la spécificité des caractères et la peine que nous avons de le résoudre chez les Scorpions.

Chez ces animaux, la distinction des sexes est facile grâce à la présence d'organes copulateurs chez le mâle. Aussi, les caractères sexuels secondaires sont facilement reconnaissables et, dans une détermination, ne peuvent induire en erreur que le non-averti. D'ailleurs, chez les *Buthidae,* ils sont fort peu importants et suffisamment précisés dans les diagnoses.

En revanche, la distinction entre adultes et immatures est malaisée. Il est, certes, facile de reconnaître un très jeune scorpion d'un adulte : la taille suffit. Mais lorsque le Scorpion est proche de sa maturité, sa taille et sa coloration sont fort semblables à celles d'un adulte. Une confusion est possible. Si les caractères morphologiques des adultes et des jeunes sont identiques, cette confusion n'a aucune importance pour le systématicien. Mais dans le cas contraire, il n'en est pas de même.

Nous avons donc recherché quelles modifications les mues successives apportent à la morphologie des *Buthidae*. Les travaux relatifs au développement post-embryonnaire des Scorpions sont rares et ne donnent aucun moyen de reconnaître entre eux les jeunes. N'ayant pas fait d'élevage, il nous a fallu étudier le développement des organes reproducteurs.

L'organe ♀ ne nous a été d'aucun secours. Il n'en fut pas de même de l'organe ♂ où il existe des stades morphologiquement définis qui peuvent aider à fixer les étapes du développement post-embryonnaire.

Ces recherches anatomiques nous ont alors permis de classer nos exemplaires d'après l'état de développement de leur organe reproducteur. De cette manière, nous avons pu faire l'étude comparée de la morphologie chez les jeunes et les adultes et en tirer des conclusions utiles.

Esquisse morphologique de l'organe reproducteur du mâle de *Buthus occitanus* Am.

Le testicule (fig. 6), typiquement pair, est composé de deux tronçons longitudinaux parallèles réunis par quatre anastomoses transverses. Il fournit

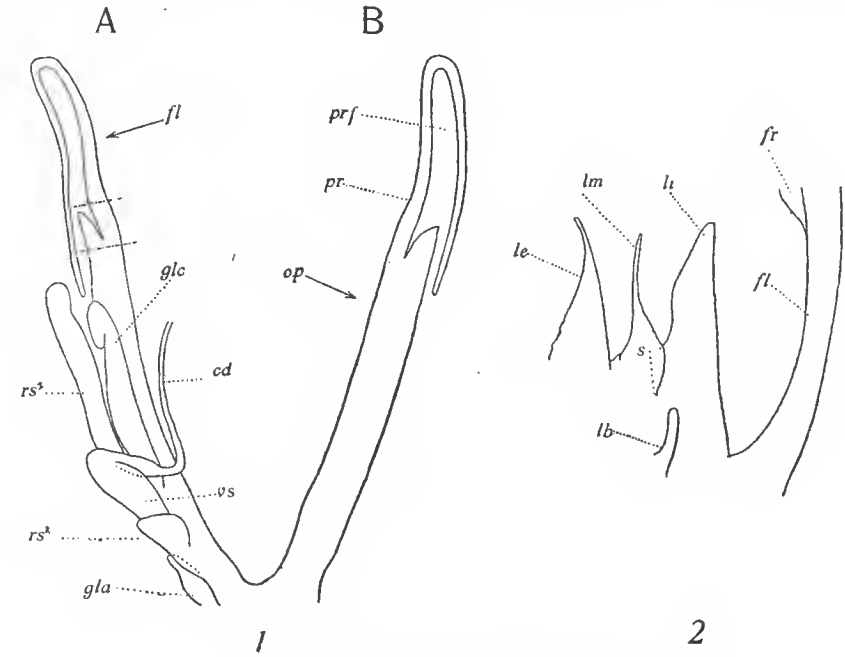


Fig. 1 et 2. — *Buthus occitanus* Am. ♂.

Fig. 1 : organe paraxial vu de la face ventrale et muni (fig. 1 A) ou débarrassé (fig. 1 B) de ses glandes et réceptacles accessoires : *cd :* canal déférent; *fl :* flagelle; *gla :* glande antérieure; *glc :* glande cylindrique; *op :* organe paraxial; *pr : pars recta* du flagelle; *prf : pars reflexa* du flagelle; *rs*¹ et *rs*² : réceptacles séminaux; *vs :* vésicule séminale. — Fig. 2 : région distale (repérée sur la figure 1 A) de la lame de soutien de l'organe paraxial débarrassée de son épithélium et étalée entre lame et lamelle; *fr :* frange du flagelle *fl*; *lb, le, li, lm :* lobes basal, externe, interne et médian; *s :* extrémité distale de la soudure entre les lobes interne et médian (♂ de Banyuls-sur-Mer).

vers l'avant un canal déférent (*cd*, fig. 1) qui, après s'être courbé et dilaté en vésicule séminale (*vs*), débouche dans l'un des deux diverticules de la chambre

génitale. Cette dernière est peu importante alors que ses deux divertieules, très longs, grossièrement eylindriques, atteignent postérieurement le 3e segment abdominal. Ces divertieules ont été appelés poenis par Blanchard; mais Pavlowsky[1] sans préjuger de leur fonetion leur a donné avee raison le nom d'organes paraxiaux. Leur ensemble (fig. 1) a la forme d'un V à pointe antérieure.

Débarrassé des glandes et des réeeptaeles séminaux qui y aboutissent, l'organe paraxial (fig. 1 *B*) est une sorte de tube déprimé, de diamètre eonstant et terminé par deux euls-de-sae, l'un eourt et eonique, l'autre eylindrique et très long : le flagelle, *fl*.

L'organe paraxial est tapissé de ehitine. Pavlowsky parle d'une lame de soutien et la figure en noir sur eertains de ses dessins[2], mais eeux-ei sont nettement insuffisants. Le traitement à la potasse eaustique n'est pas reeommandable. Le mieux est de fendre l'épais épithélium de l'organe, d'agrandir la boutonnière ainsi formée et, par lambeaux, de le détaeher. La ehitine ainsi préparée est faeile à étudier sans eoloration. Le revêtement ehitineux du divertieule eourt et eonique situé à la base du flagelle est eomplexe et son examen est fort utile. Deux sillons y déeoupent 3 lobes (fig. 2) : un interne *li*, un médian *lm* et un externe *le*. Ces lobes, normalement, se reeouvrent partiellement; pour bien les distinguer les uns des autres, il faut les examiner entre lame et lamelle en appuyant légèrement sur eelle-ei afin de les ramener dans un même plan. La soudure entre le lobe interne et le lobe médian est teintée de noir; on la suit faeilement et son extrémité distale (*s*, fig. 2) est un point de repère important dans la topographie de cette région.

A la base de ees trois lobes distaux en existe un quatrième, fortement chitinisé et ayant la forme d'un eroehet : e'est le lobe basal, *lb*.

Le flagelle, à sa base, est bien renforeé de ehitine. Mais eette dernière s'amineit au fur et à mesure qu'on se dirige vers la pointe. La partie basale du flagelle est orientée vers l'arrière du eorps, e'est la *pars recta* de Pavlowsky (*pr*, fig. 1); l'autre partie, plus longue, revient vers l'avant et constitue la *pars reflexa : prf*. Seule, la *pars recta* est ornée d'une frange de ehitine fragile et transparente.

En plus de l'organe paraxial, d'autres organes aeeessoires sont à mentionner. C'est d'abord un long réceptaele séminal eylindrique, rs^1 (fig. 1), puis une importante glande à extrémité distale reeourbée, dite glande eylindrique (Pavlowsky), *glc*, fig. 1), un seeond réceptaele séminal, rs^2, moins important que le préeédent et appelé glande ovale par l'auteur russe. Nous préférons le terme de réceptaele : ehez eertains ♂, nous l'avons trouvé

1. *C. R. Soc. Biologie*, Paris, T. 80, 1917 : Sur l'appareil génital mâle. Sur un cas d'anomalie de cet appareil chez *Isometrus maculatus* (*Scorpionides*, Fam. *Buthidae*, p. 502-505).

2. *Trav. Soc. Nat. Leningrad*, 1924, T. LIII, livre 2 : On the Morphology of the male genital apparatus in Scorpion (Taf. II, fig. 15, 13 : *lpa*).

gonflé de sperme. Enfin, une glande dite antérieure, *gla,* s'ouvre dans la chambre génitale à l'embouchure même de l'organe paraxial.

Le développement de l'organe reproducteur du ♂ de *Buthus occitanus* Am.

Les jeunes *Buthus* sortant de la mère (stade 1) ou venant de muer pour la première fois (stade 2) se reconnaissent aisément. Les premiers ne possèdent

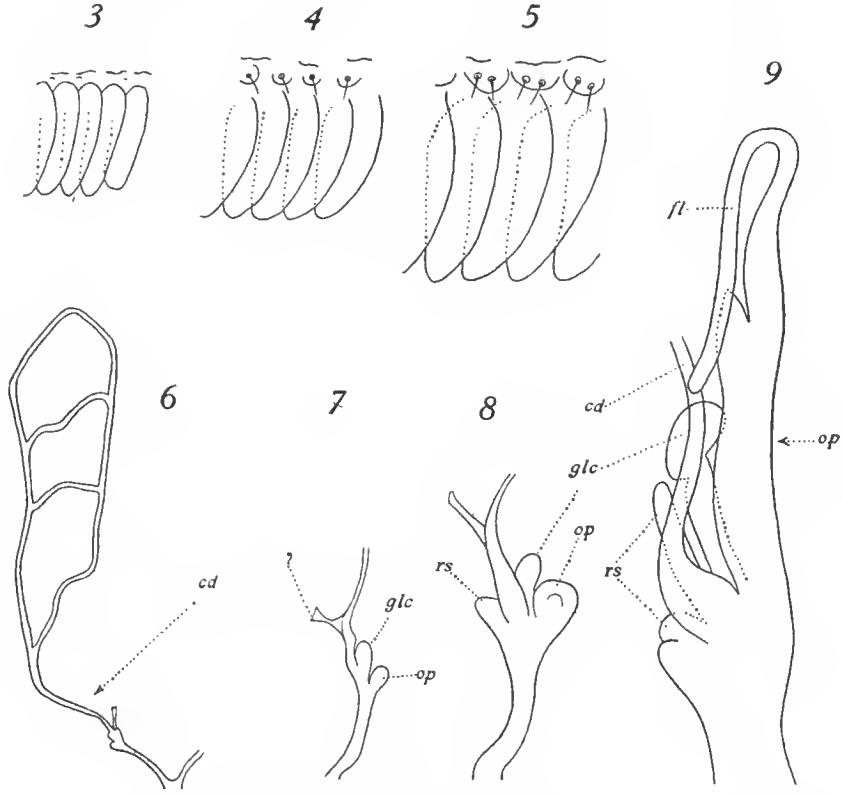


Fig. 3 à 9. — *Buthus occitanus* Am.

Quelques lamelles des peignes d'un jeune scorpion à fulcres indistincts (stade 2) : fig. 3; — à fulcres à 1 soie (stade 3) : fig. 4; — à fulcres à 2 soies (stade 4) : fig. 5. — Moitié du testicule et canal déférent, *cd,* d'un jeune ♂ au stade 3 : fig. 6. — Région terminale du canal déférent chez des jeunes ♂ à différents stades : fig. 7, st. 3; fig. 8, st. 4; fig. 9, préadulte; pour le stade adulte, voir figure 1 A. — Abréviations, voir figure 1.

pas de griffes à leurs pattes marcheuses et rappellent les Scorpions du Silurien. Les seconds ont des griffes mais les fulcres de leurs peignes sont indistincts et ne portent pas de soies (fig. 3); cette absence persiste d'ailleurs dans le genre *Ananteris* Thor.

Au stade suivant, le troisième du développement, les fulcres sont bien

formés (fig. 4) et toujours portent une soie. Le sexe est facilement visible : les crochets copulateurs sont nettement distincts. A ce stade, le canal déférent (fig. 6) est très mince et se dilate avant d'arriver à la chambre génitale. Il montre quelques nodosités que nous interprétons comme ébauches des organes accessoires (fig. 7)[1].

Le 4e stade, caractérisé par la présence de 2 soies par fulcre (fig. 5), indique un allongement de la région terminale du canal déférent (fig. 8). Le volume des ébauches et notamment de l'organe paraxial, *op*, a nettement augmenté.

Nous n'avons trouvé ensuite que des individus montrant un organe paraxial relativement développé et muni de son flagelle[2] (fig. 9). A ce moment le canal déférent n'est pas encore courbé, la vésicule séminale est peu accusée. La chitine de l'organe paraxial n'est pas renforcée de chitine et la dissection ne peut la mettre en évidence.

Dans le dernier stade étudié (fig. 1), l'organe paraxial est fortement charpenté. La pièce de soutien est bien visible, sa longueur, comme celle du flagelle d'ailleurs, varie dans de faibles limites. Le scorpion est alors adulte et fonctionnel. On sait que l'époque influe sur le contenu de la glande génitale. Par exemple en été, tous les stades de la spermatogénèse sont visibles, alors qu'en hiver on n'aperçoit que des spermatogonies. Les exemplaires étudiés ont été récoltés par M. Gadeau de Kerville en Kroumirie, de mai à juin 1906. Les variations de la teneur du testicule ne sauraient être imputées à l'époque de la récolte, elles proviennent de l'âge des spécimens. Or, nous n'avons trouvé de spermatozoïdes accumulés, soit dans la région terminale du canal déférent, soit dans les vésicules et les réceptacles séminaux, qu'à partir du moment où l'organe paraxial est charpenté[3].

En résumé, il y a au moins 7 stades dans le développement post-embryonnaire d'un *Buthus*[4]. Les griffes des pattes, les fulcres des peignes permettent de reconnaître facilement les deux premiers stades. Les différents aspects des organes reproducteurs du ♂ aident à distinguer entre eux les stades suivants.

*
* *

A l'effet de savoir si la morphologie permet de connaître l'âge d'un Scorpion, nous avons examiné de nombreux *B. occitanus* classés par stations et, grâce

1. Distalement à ces ébauches existe un processus spatulé sur la nature duquel nous ne saurions nous prononcer mais qui, d'après sa position, ne peut être le futur organe paraxial (ce que croyait Pavlowsky chez *B. australis*) : Contributions à la connaissance de la structure et du développement post-embryonnaire des organes génitaux de *Buthus australis L.* — *Revue Russe d'Entomologie de Petrograd*, T. 15, 1915-1916.

2. Il est vraisemblable qu'un stade intermédiaire existe mais nous n'en avons aucune preuve.

3. Rien ne permet de nier l'existence de mues post-nuptiales. Chez *B. australis*, Pavlowsky (loc. cit., 1924, Taf. 2, fig. 13, 14 et 15), figurent trois stades où l'organe paraxial est charpenté. Les organes des figures 13 et 14 ont même taille, mais celui de la fig. 15 est nettement plus développé.

4. Chez *Heterometrus longimanus* H., W. Schultze a constaté, par élevage, l'existence de 7 mues, donc de 8 stades (Biology of the large philippine Forest Scorpion. *Philippine Journal of Sciences*, Vol. 32, n° 1, 1927, p. 375-388.

aux renseignements donnés ci-dessus, suivant leur âge. Une dizaine de spécimens marocains, venant de muer, et dont nous avons ramassé les exuvies, nous ont été très utiles.

Les caractères tirés des griffes et des fulcres permettent de retrouver facilement les exemplaires appartenant aux trois premiers stades. Mais dès le 4e ils deviennent douteux.

La taille, dans une certaine mesure, est intéressante. Aux 4 premiers stades les tailles varient peu dans un même lot. Mais au fur et à mesure que les Scorpions grandissent, les variations individuelles s'accentuent (dans un même sexe, bien entendu). Schultze a noté ce fait chez *Heterometrus longimanus*. Au stade adulte, la taille varie peu, mais suffisamment pour qu'entre les deux derniers stades une confusion soit possible. En définitive, la mensuration ne permet point de préciser l'âge des jeunes[1].

A partir du 4e stade on peut dire que, organes génitaux mis à part, le Scorpion est un petit adulte. Les proportions entre les différentes parties du corps et des appendices, les sculptures de la chitine, le nombre des séries de dents aux doigts des pinces ne sont pas différents chez les jeunes et chez les adultes.

Notre attention s'est alors portée sur la chétotaxie. Chez les Pseudoscorpions, à chaque stade du développement post-embryonnaire, le nombre des trichobothries, et même celui des soies ordinaires, change. Il suffit de le compter pour préciser l'âge de ces animaux. Chez les Scorpions, il n'en est pas de même. Seule la première larve apoxypode est dépourvue de trichobothries. Mais dès le second stade, le nombre définitif est atteint. Il ne varie plus et nous l'avons constaté chez *B. occitanus, B. polystictus, Centrurus gracilis* et *Scorpio maurus*.

La chétotaxie des peignes n'est utilisable que dans les 3 premiers stades. Par la suite, la progression des soies fulcrales n'est pas constante. De plus, chez le même exemplaire, ce nombre peut varier d'un fulcre à l'autre.

Il faut donc retenir de cette rapide revue de la morphologie externe que fragiles sont les moyens de reconnaître l'âge d'un Scorpion. La dissection de l'organe reproducteur, seule, permet de résoudre *en partie* ce problème, à condition que l'exemplaire soit un ♂ et que l'étude du développement de l'organe paraxial ait été préalablement faite.

*
* *

La conclusion précédente, toute négative qu'elle soit, a un intérêt systématique indéniable. On peut, en effet, déterminer des adultes ou des jeunes voisins de la maturité sexuelle sans commettre d'erreur, puisque les caractères tirés de la morphologie varient peu ou pas avec l'âge.

La *sculpture* du corps et des appendices offre de grandes ressources et son

1. D'après nos mensurations chez *B. occitanus* Am. à chaque mue, le grandissement est voisin de 1,3.

emploi répété en est la preuve. Si l'on met à part les deux premiers stades où la chitine est très souvent privée encore de ses pigments, on doit constater que les ornementations des jeunes et des adultes, le nombre et le dessin des carènes se conservent jusqu'à la maturité.

Dans quelques diagnoses, les *rapports de dimensions* des articles sont indiqués : insistons sur eux pour en signaler l'importance. De multiples mensurations, dans divers lots de *B. occitanus,* nous ont nettement prouvé que le rapport entre la longueur des doigts et de la main, par exemple, est pour ainsi dire constant. L'âge des exemplaires ne le modifie pas.

Sauf en de rares exceptions, les *soies ordinaires* ne sont pas indiquées par le systématicien. C'est, à notre avis, un tort, car le revêtement pileux du Scorpion subit peu de modifications au cours du développement et, par là, constitue un caractère d'importance non négligeable. *Buthus Franzwerneri,* par exemple, se distingue facilement parmi les espèces du sous-genre *Hottenta* par ses nombreuses soies tant sur la queue que sur les pattes-mâchoires ; ses jeunes se reconnaissent aussi à ce caractère. L'examen de séries de *Buthus* de tout âge nous a nettement démontré que si le fémur, par exemple, est privé de soies sur sa face médiale chez le jeune, cette absence se retrouve aussi chez l'adulte. Ainsi, la présence, l'absence des soies doivent être notées par le systématicien, que celles-ci ornent les articles de la queue, des pattes-mâchoires, les doigts des chélicères ou l'éperon basal du tarse des pattes marcheuses. Le nombre des soies, certes, n'est pas constant, mais les limites dans lesquelles il peut varier (pour une face déterminée d'un article déterminé) sont telles, qu'à notre avis il peut aider très utilement le systématicien.

Les trichobothries, dont nous avons dit quelques mots tout à l'heure, méritent une mention spéciale. Leur nombre est relativement peu élevé, car elles n'existent que sur les pattes-mâchoires. Leur étude est donc plus aisée et leur importance systématique peut être recherchée avec méthode. C'est pourquoi nous leur avons consacré un chapitre spécial.

Les recherches entreprises sur l'organe reproducteur du ♂ nous ont naturellement conduit à préciser le rôle systématique des formations chitineuses de l'organe paraxial. Ce sera le sujet d'un autre chapitre.

Valeur taxonomique des trichobothries

Une trichobothrie est nettement caractérisée par la finesse de sa soie et l'invagination profonde de sa région d'insertion. Chez les jeunes Scorpions, les trichobothries se différencient très bien des soies ordinaires. Mais chez les adultes, lorsque la soie est tombée, que les poils sont nombreux et très longs, la recherche offre quelque difficulté si l'exemplaire est resté en alcool. Mais si l'on a pris soin de laisser celui-ci sécher quelques instants, l'aréole des trichobothries devient blanchâtre ; le rebord qui sertit chaque cupule

dessine un anneau clair, facilement reconnaissable, même en l'absence de la soie. C'est cet anneau que Simon appelait un point piligère.

Les trichobothries existent sur le fémur, le tibia, la main et le doigt fixe des pattes-mâchoires. Nous n'en avons jamais trouvé sur le doigt mobile des pinces, le trochanter des pattes-mâchoires, les pattes-marcheuses, les chélicères et le reste du corps. Les *Eobuthus* du Carbonifère en avaient sur leurs pattes et il est courant d'affirmer (ce que nous ne pouvons dire) que les jeunes en possèdent sur le post-abdomen.

A notre connaissance, aucun travail ne précise ni le nombre ni la réparti-

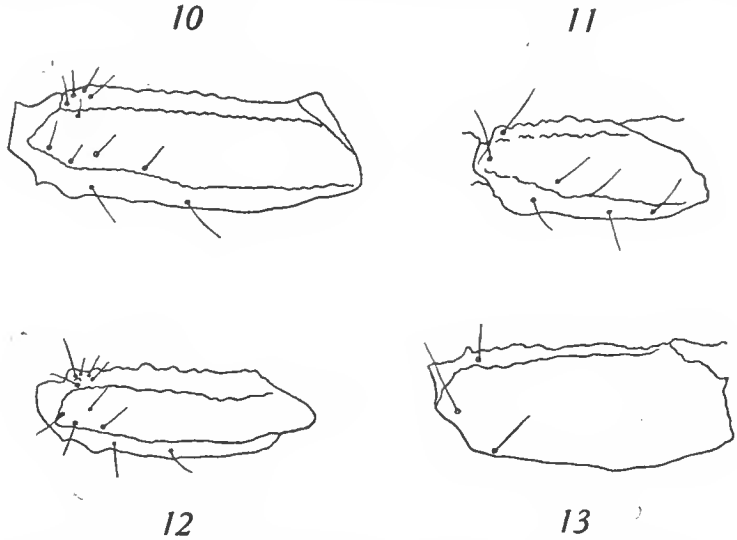


Fig. 10 à 13. — Fémur de la patte-mâchoire droite, vu dorsalement.

Fig. 10 : *Buthus* (*H.*) *grammurus*, Thor. — Fig. 11 : *Chaerilus truncatus* K. — Fig 12 : *Babycurus Jacksoni* Poc. — Fig. 13 : *Euscorpius carpathicus* L. — Les soies ordinaires ne sont pas représentées.

tion des trichobothries chez les Scorpions (sauf sur le tibia et la main de quelques *Scorpionidae*, *Vejovidae* et *Chactidae*)[1]. Chez les Pseudoscorpions, de telles trichobothries existent sur les pinces et, grâce à elles, la systématique a fait de notables progrès; cela nous a incité à les étudier chez les Scorpions et cela d'autant plus que leur nombre est indépendant et du sexe et de l'âge des spécimens.

Nous avons examiné 54 genres répartis dans l'ordre entier[2] et près de 100 espèces : rapidement, le rôle systématique des trichobothries s'est mani-

1. Notamment : Kraepelin : Neue Beiträge zur Systematik der Gliederspinnen. II, III. *Mitt. aus dem Naturh. Museum*, XXIX, 1912.

2. Fam. Buthidae : *Isometrus*, *Babycurus*, *Microbuthus*, *Butheolus*, *Orthochirus*, *Buthus*, *Buthacus*, *Charmus*, *Stenochirus*, *Parabuthus*, *Grophus*, *Odonturus*, *Lychas*, *Uroplectes*, *Centruroides*, *Tityus*, Fam. Diplocentridae : *Nebo*, *Diplocentrus*, *Oeclus*. Fam. Bothriuridae :

festé. La rapide esquisse que nous allons en faire n'en donnera qu'une faible idée : elle appelle d'autres recherches plus étendues et méthodiques.

Les trichobothries du fémur des pattes-machoires (fig. 10 à 13). — La face ventrale du fémur est toujours dépourvue de trichobothries. Le nombre de celles-ci, réparties sur les trois autres faces, donne tout au plus un caractère de famille. Les *Buthidae* (fig. 10 et 12) en ont toujours *onze*, alors que les autres familles n'en portent que *trois*. Une exception, cependant, est à retenir : les espèces du genre *Chaerilus* (actuellement rangé dans la famille des *Chactidae*[1]) possèdent toutes *sept* trichobothries (fig. 11).

La position des trichobothries a parfois un caractère générique. Plusieurs *Babycurus* (*Buthidae*) nous ont indiqué 5 trichobothries sur la face médiale du fémur et 4 sur la face dorsale, alors que, par exemple, tous les *Buthus* en ont 5 dorsales et 4 médiales, comparer figures 10 et 12. Parfois, dans un même genre ou sous-genre (*Hottentota*), nous avons relevé quelques différences spécifiques dans la disposition des trichobothries.

Les trichobothries du tibia des pattes-machoires (fig. 14 à 17). — Elles sont relativement nombreuses et déjà utilisées par les systématiciens dans les familles des *Scorpionidae* et des *Chactidae*. L'exposé de toutes les dispositions que nous avons observées nous entraînerait fort loin. Nous nous bornerons à quelques remarques.

Dans la famille des *Buthidae*, sauf dans le genre *Microbuthus* où le nombre est réduit, il y a toujours 13 trichobothries. Ce nombre est constant quel que soit le genre examiné. La répartition, par contre, est variable. Chez les *Babycurus*, figure 14, les trichobothries numérotées 1 et 2 sont d'un même côté de la carène dorsale latérale. Chez un *Buthus*, figure 15, cette carène sépare toujours les deux trichobothries en question. Entre deux espèces d'un même genre, les différences sont plus difficiles à relever, mais existent quand même. Chez *B.* (*H.*) *grammurus*, figure 15, la trichobothrie n° 2 est toujours à égale distance des trichobothries n^{os} 4 et 5, alors que chez *B. (H.) Franzwerneri*, elle est 2 fois plus rapprochée de la trichobothrie n° 4 que de la trichobothrie n° 5.

Dans les autres familles, les trichobothries tibiales sont nombreuses et ornent toutes les faces (chez les *Buthidae*, aucune trichobothrie n'est ventrale). Les *Diplocentridae*, les *Bothriuridae* en possèdent une vingtaine environ. Ce nombre est plus important et quelque peu variable dans les autres familles, notamment chez les *Scorpionidae*. Les dispositions observées revêtent tant de figures diverses qu'elles ne sauraient être exposées dans ce tra-

Brachistosternus, *Thestylus*, *Urophonius*, *Bothriurus*, *Phoniocercus*, *Cercophonius*, *Centromachetes*, Fam. Scorpionidae : *Urodacus*, *Hemiscorpion*, *Heteroscorpion*, *Heterometrus*, *Pandinus*, *Scorpio*, *Opisthophtalmus*, *Hadogenes*, *Opisthacanthus*, *Hormurus*, *Jomachus*. Fam. Vejovidae : *Syntropis*, *Vejovis*, *Hadrurus*, *Scorpiops*, *Uroctonus*, *Anuroctonus*, *Hadruroides*, *Caraboctonus*, Fam. Chactidae : *Megachormus*, *Euscorpius*, *Belisarius*, *Chactopsis*, *Broteochactas*, *Broteas*, *Chactas*, *Teuthraustes*, *Chaerilus*.

1. Mais dont les anciens auteurs faisaient une famille à part : *Chaerilidae*.

vail. Leur valeur systématique ne peut être niée, et d'ailleurs l'emploi des trichobothries dans les clés actuelles de détermination en est la preuve. Nous donnons ici quelques dispositions. Elles suffisent pour indiquer qu'une

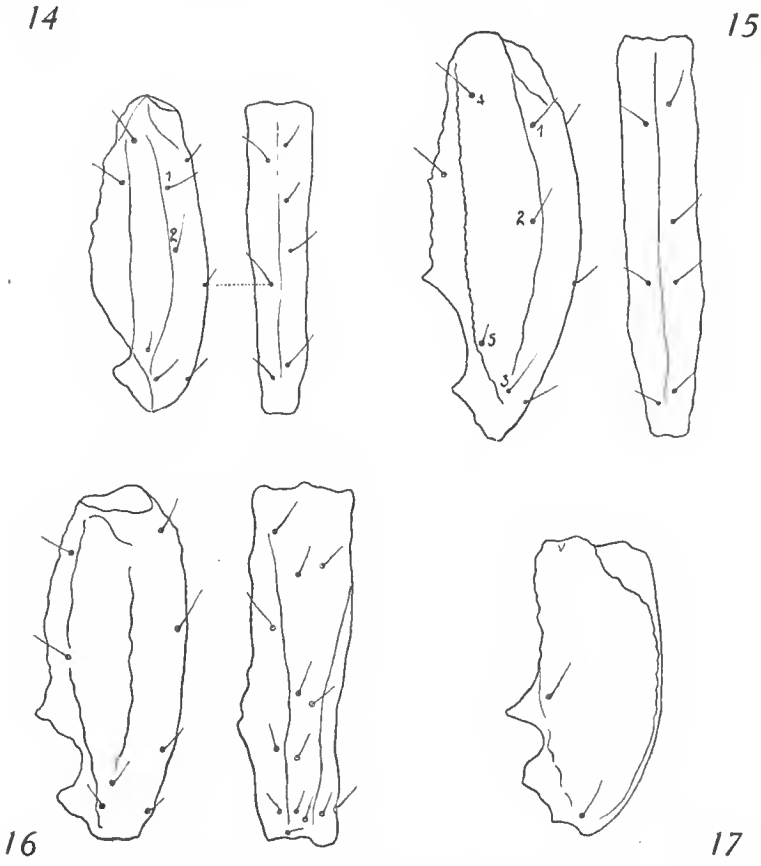


Fig. 14 à 17. — Tibia de la patte-mâchoire droite.

Fig. 14 : *Babycurus Jacksoni* Poc. (vues dorsale et latérale). — Fig. 15 : *Buthus* (*H.*) *grammurus* Thor. (vues dorsale et latérale). — Fig. 16 : *Nebo flavipes* E. S. (vues dorsale et latérale). — Fig. 17 : *Euscorpius carpathicus* L. (vue dorsale). — Les soies ordinaires ne sont pas représentées.

connaissance précise de la topographique des trichobothries peut être d'un important secours et aider à la séparation des espèces.

Les trichobothries des pinces (fig. 18 à 28). — Ainsi que celles du tibia, les trichobothries des pinces accusent de profondes variations dans leur nombre et leur répartition. Chez les *Buthidae,* la pince est la moins ornée. Il n'y en a que 15, alors que certains *Scorpionidae* en ont parfois plus de 30. C'est donc dans cette première famille que le rôle systématique des tricho-

bothries serait le moins important. Quelques remarques cependant prouveront que ce rôle n'est pas négligeable.

Les trichobothries des *Buthidae*, figures 18 à 23, sont toujours réparties

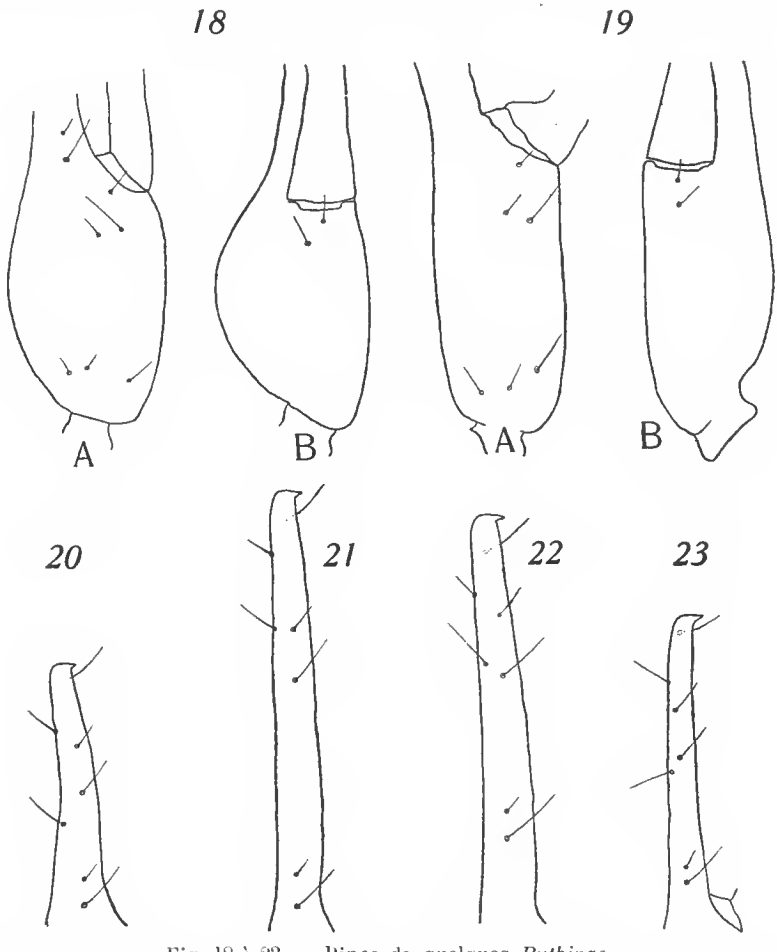


Fig. 18 à 23. — Pince de quelques *Buthinae*.

Fig. 18 : *Grophus limbatus* Poc. : main, vues latérale (18 A) et ventrale (18 B). — Fig. 19 : *Babycurus Büttneri* Ka. : main, vues latérale (19 A) et ventrale (19 B). — Fig. 20 : Doigt fixe, vu latéralement chez *Grophus limbatus* Poc. — Fig. 21 : le même chez *Babycurus Büttneri* Ka. — Fig. 22 : le même chez *Buthus (H.) grammurus* Thor. — Fig. 23 : le même chez *Buthus (H.) acutecarinatus* E. S. — Les soies ordinaires ne sont pas représentées.

ainsi : 7 sur le doigt fixe (dont 4 externes, 2 dorsales et 1 interne), 3 distales sur la face latérale de la main (dont toujours une le long de l'articulation du doigt mobile), 3 basales sur la face externe de la main, 2 distales sur la face ventrale de la main, sous l'articulation du doigt mobile. Suivant les genres considérés, on remarque, malgré le petit nombre de ces trichobothries, des varia-

tions topographiques intéressantes dont eependant nous n'affirmons pas la valeur générique. Chez un *Grophus,* figure 20, les 5 triehobothries termi-

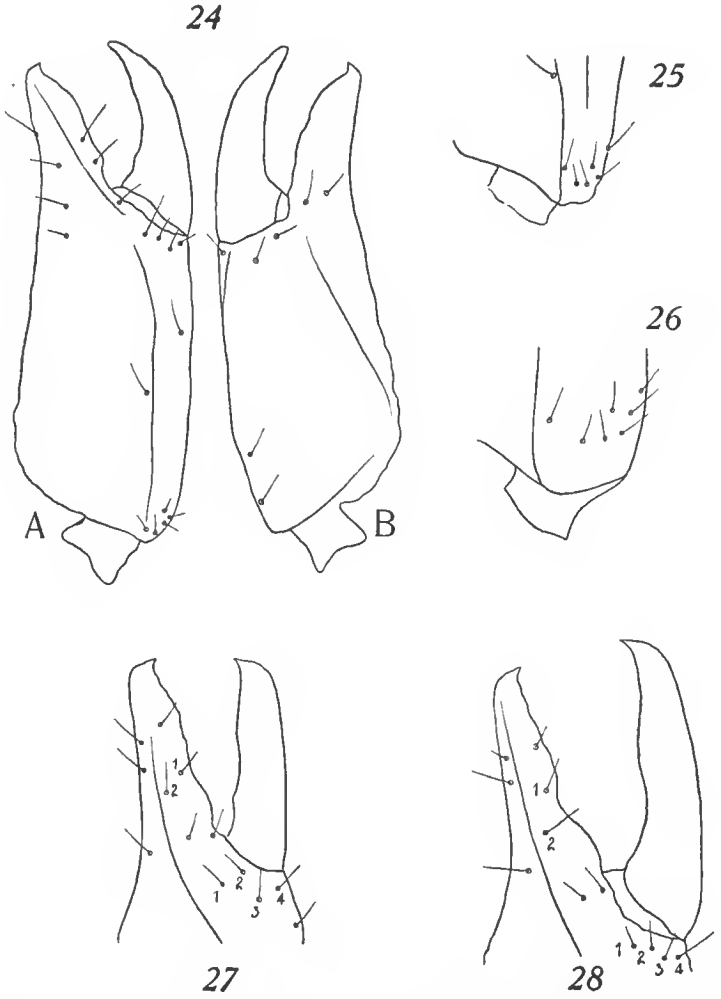


Fig. 24 : pince de *Jomachus politus* Poc. *(Scorpionidae)* : face latérale externe, fig. 24 A, latérale interne ou médiale, fig. 24 B. — Fig. 25 : Région basale de la face latérale externe de la main chez *Euscorpius carpathicus* L. *(Chactidae).* — Fig. 26 : La même région chez *Euscorpius flavicaudis* de G. — Fig. 27 : doigts de la pince, vue latéralement et extérieurement chez *Euscorpius germanus* C. L. K.. — Fig. 28 : les mêmes chez *Euscorpius carpathicus* L. — Pour les triehobothries numérotées, voir le texte; les soies ordinaires ne sont pas représentées.

nales du doigt fixe sont disposées d'une tout autre manière que chez un *Babycurus*, figure 21. Il en est de même des triehobothries de la face ventrale de la main, figures 18 *B*, 19 *B*.

Des variations aussi importantes se relèvent entre espèces d'un même genre, ainsi que le montrent les figures 22 et 23 chez *B. grammurus, B. acutecarinatus.* Si la position de chaque trichobothrie était constante, et cela d'une manière absolue, il ne ferait aucun doute que la répartition des trichobothries serait un très bon critère systématique. Malheureusement les nombreuses prospections que nous avons accomplies chez bien des espèces différentes de *Buthus* nous portent à croire qu'il faut ramener ce caractère à sa juste valeur. C'est l'ensemble de la disposition qui est caractéristique et non le détail. Dans un prochain travail, nous reviendrons d'ailleurs sur les trichobothries de quelques *Buthus* et les résultats auxquels elles peuvent conduire.

Dans les familles autres que les *Buthidae*, les pinces possèdent de nombreuses trichobothries, figure 24 *(Scorpionidae)*. La richesse des combinaisons possibles doit être utilisée et nous ne saurions mieux faire que d'engager le systématicien à préciser la répartition des trichobothries. Celles-ci sont d'ailleurs employées et nous avons choisi l'exemple connu des *Euscorpius* pour préciser que, non seulement celles des faces ventrales de la main ou du tibia peuvent servir, mais encore celles de la face latérale de la main ou des doigts. Chez *E. carpathicus,* figure 25 (comme chez *E. germanus*) il y a, à la base de la main, 6 trichobothries. Chez *E. flavicaudis,* figure 26 et *E. italicus* il y en a 7. On distingue *carpathicus* de *germanus* par le nombre des trichobothries ventrales du tibia. On peut encore faire remarquer que chez *carpathicus,* figure 28, les trichobothries situées le long de l'articulation du doigt mobile (1, 2, 3, 4) sont presque en série ; chez *germanus,* elles ne le sont pas, figure 27. Les trichobothries 1 et 2 du doigt fixe ont aussi, chez les deux espèces en question, une position différente. Ce sont là de petites remarques que sans en vouloir amplifier l'importance il importe de relever pour préciser les diagnoses. Elles ne sont pas négligeables puisque, grâce à elles, il est actuellement possible de distinguer les 4 espèces d'*Euscorpius*.

En résumé, sans vouloir donner aux trichobothries un rôle taxonomique de premier plan, il importe de considérer celles-ci comme pouvant être d'un grand secours dans la détermination des espèces et des jeunes en particulier. Leur nombre est constant et leur disposition varie peu dans le cadre de l'espèce. Les trichobothries, aussi bien celles du fémur, des pinces que celles du tibia des pattes-mâchoires fournissent d'utiles renseignements sur lesquels il n'est pas imprudent d'attirer l'attention. Elles confirment, en tous les cas, les divisions actuelles de la systématique et permettent, non de remplacer les critères fréquemment utilisés, mais de les appuyer, et parfois même de les compléter.

Valeur taxonomique de l'organe reproducteur du mâle

Nous ne sommes pas le premier à vouloir donner une importance systématique à l'organe reproducteur du ♂ et surtout à l'organe paraxial. Pavlow-

SKY a, sur ce sujet, publié quelques notes et dressé quelques tableaux de classement[1]. Les remarques de cet auteur ont besoin d'être précisées et, surtout d'être mises en pratique. Mais la morphologie d'un tel organe, que seule la dissection permet d'observer, ne doit pas entraîner la révision

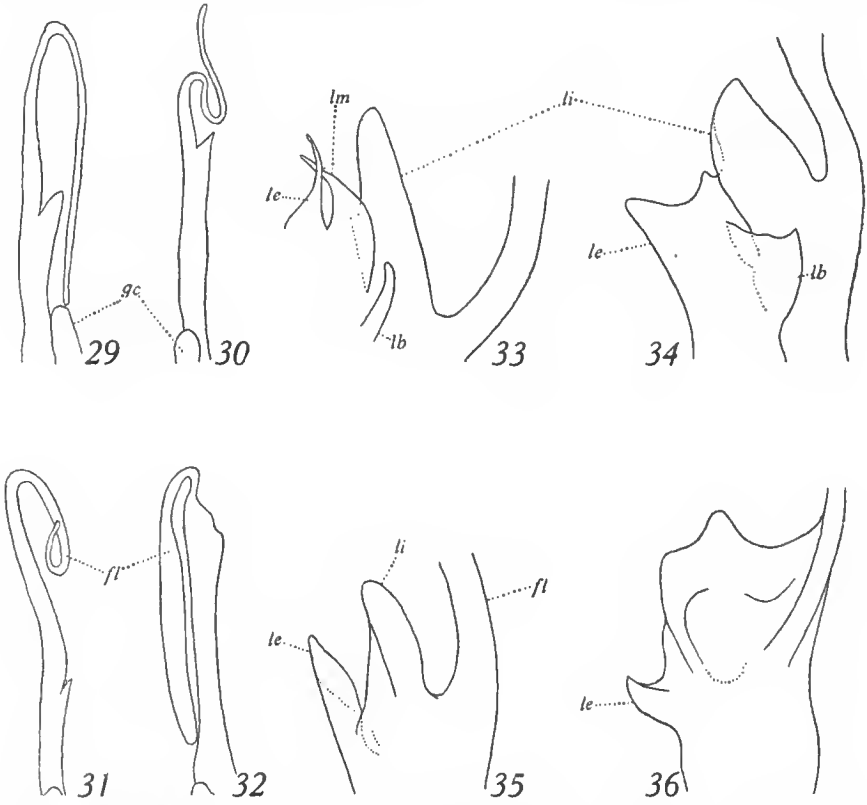


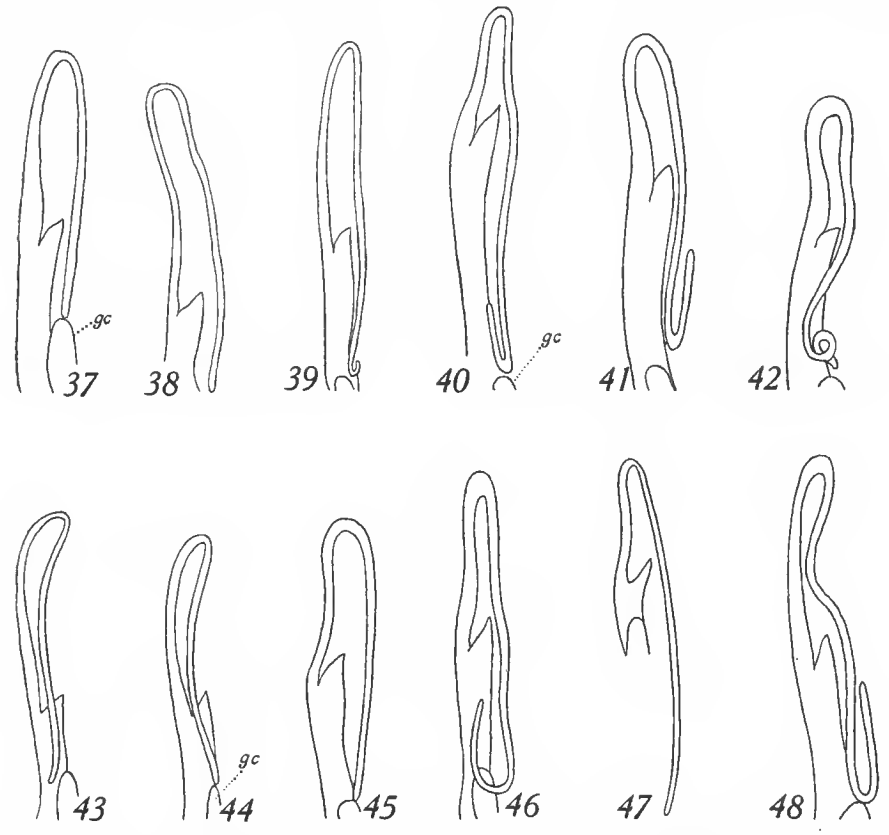
Fig. 29 : région distale de l'organe paraxial chez *Buthus (B.) occitanus* Am. — Fig. 30 : chez *Grophus limbatus* Poc. — Fig. 31 : chez *Babycurus Büttneri* Ka. — Fig. 32 : chez *Parabuthus liosoma* Il. et E. — Fig. 33 : lobes chitineux situés à la base du flagelle chez *Buthus (B.) occitanus* Am. — Fig. 34 : chez *Grophus limbatus* Poc. — Fig. 35 : chez *Babycurus Büttneri* Ka. — Fig. 36 : chez *Parabuthus liosoma* Il. et E. — *gc* : glande cylindrique; *lb*, *le*, *li*, *lm* : lobes basal, externe, interne, médian; *fl* : flagelle.

d'une systématique en général satisfaisante. Elle doit permettre de trancher si possible les cas douteux, ceux pour lesquels la morphologie externe laisse planer un doute.

Les quelques remarques suivantes portent uniquement sur la famille des *Buthidae (Buthinae)*. Les organes paraxiaux sont représentés pour le genre *Buthus*, fig. 29, *Grophus*, fig. 30, *Babycurus*, fig. 31 et *Parabuthus*, fig. 32.

1. *Loc. cit.*, 1924; p. 65 : clé des familles; p. 31 et 32 : fam. *Buthidae*, clé des sous-familles et pour la sous-famille des *Buthinae*, clé des tribus.

Bien que tous ces organes, dont seule la région distale est étudiée[1], possèdent un flagelle, il apparaît aussitôt d'utiles différences, soit dans la forme du flagelle (distalement dilaté chez *Parabuthus*, fig. 32, progressivement rétréci



Région distale de l'organe paraxial de quelques *Buthus*.

Fig. 37 : *B. (B.) occitanus* Am. — Fig. 38 : *B. (B.) eupeus* C. L. K. — Fig. 39 : *B. (B.) quinquestriatus* H. E. — Fig. 40 : *B. (H.) judaicus* E. S. — Fig. 41 : *B. (H.) Saulcyi* E. S. — Fig. 42 : *B. (H.) grammurus* Poc. — Fig. 43 : *B. (H.) acutecarinatus judaicus*. — Fig. 44 : *B. (H.) acutecarinatus Maindroni* Kr. — Fig. 45 : *B. (H.) polystictus* Poc. — Fig. 46 : *B. (P.) aenas* C. L. K. — Fig. 47 : *B. (P.) crassicauda* Ol. — Fig. 48 : *B. (P.) australis* L. — *gc* : glande cylindrique.

chez les autres), soit dans la grandeur de la *pars recta*, de la lame de soutien, etc. L'examen, entre lame et lamelle, de la région d'insertion du flagelle (une fois l'épithélium enlevé) est encore plus riche de renseignements comme l'indiquent les figures 33 à 36. Chez *Buthus occitanus*, fig. 33, il y a 4 lobes,

1. Il suffit de fendre latéralement le pleurum abdominal du Scorpion, d'écarter la fente ainsi produite pour apercevoir assez facilement l'organe paraxial dont on peut alors couper la région distale. De cette manière l'exemplaire n'est pas abîmé. Il en serait autrement s'il avait fallu obtenir l'organe en entier avec ses glandes et ses réceptacles. C'était une véritable dissection qu'il importait d'éviter.

chez *Grophus limbatus,* fig. 34, 3 seulement, chez *Babycurus Jacksoni,* fig. 35, il en reste 2, alors que chez *Parabuthus liosoma,* fig. 36, seul le lobe externe est bien distinct.

Il semble donc que la morphologie de l'organe paraxial ait une importance

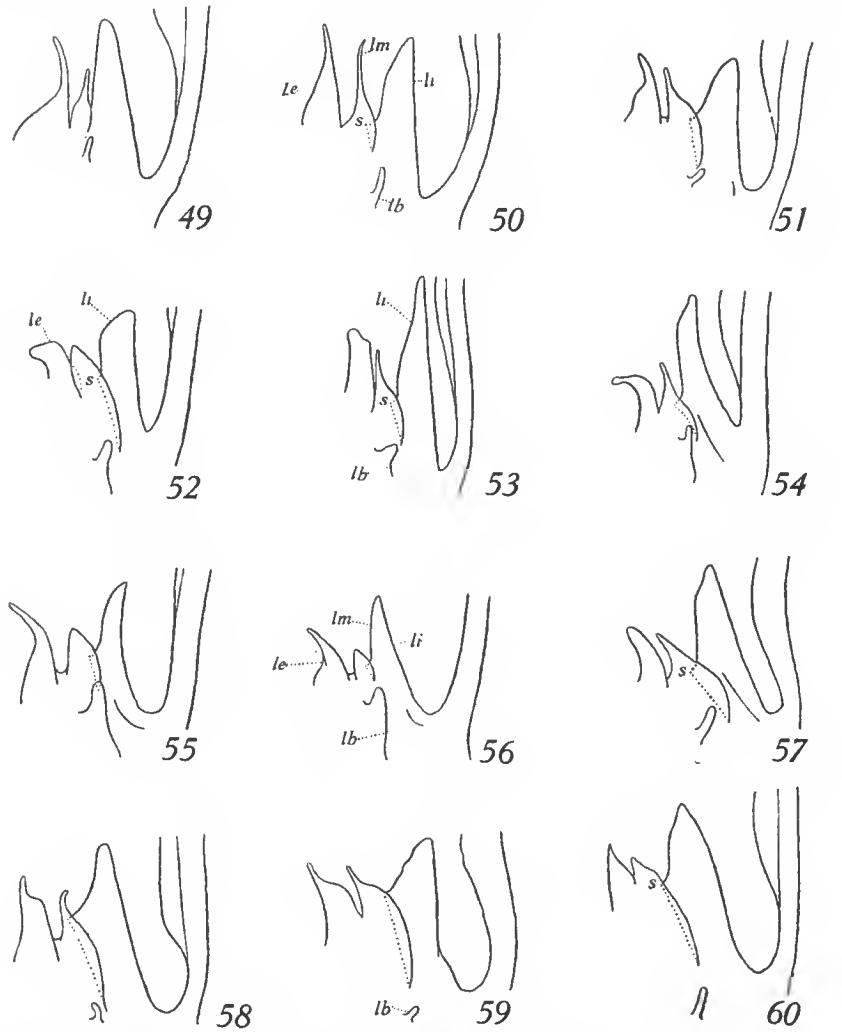
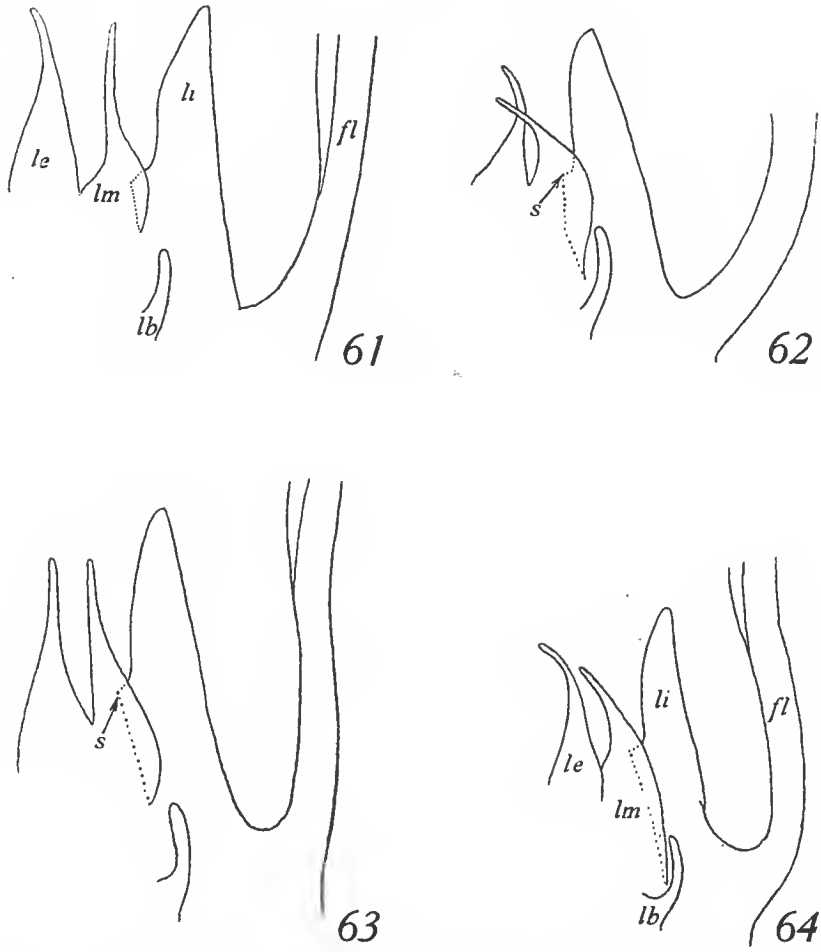


Fig. 49 à 60. — Lobes chitineux situés à la base du flagelle chez quelques *Buthus.*

Fig. 49 : *B. (B.) eupeus* C. L. K. — Fig. 50 : *B. (B.) occitanus* Am. — Fig. 51 : *B. (B.) quinquestriatus* H. et E. — Fig. 52 : *B. (H.) Saulcyi* E. S. — Fig. 53 : *B. (H.) judaicus* E. S. — Fig. 54; *B. (H.) grammurus* Poc. — Fig. 55 : *B. (H.) acutecarinatus judaicus.* — Fig. 56 : *B. (H.) acutecarinatus Maindroni* Kr. — Fig. 57 : *B. (H.) polystictus* Poc. — Fig. 58 : *B. (P.) aenas* C. L. K. — Fig. 59 : *B. (P.) crassicauda* Ol. — Fig. 60 : *B. (P.) australis* L. — *li* : lobe interne; S : extrémité distale de la région de soudure entre le lobe interne et le lobe médian.

générique. Afin de nous en rendre compte nous avons examiné 11 espèces du genre *Buthus*[1]. La région distale de l'organe paraxial est reproduite dans les figures 37 à 48. Le flagelle est constant et présente une *pars recta* et une



Lobes chitineux situés à la base du flagelle chez *Buthus occitanus* Am.

Fig. 61 : ♂ de Banyuls-sur-Mer; fig. 62 : ♂ de Kroumirie; fig. 63 : ♂ d'Oran; fig. 64 : ♂ de Suez. *fl* : flagelle; *lb*, *le*, *li*, *lm* : lobes basal, externe, interne, médian. S : extrémité distale de la région de soudure entre le lobe interne, *li*, et le lobe médian, *lm*.

pars reflexa. Cette dernière parfois s'enroule ou se réfléchit à nouveau. Mais si l'on compare les longueurs des deux parties de flagelle, si l'on précise la position de l'extrémité distale de la glande cylindrique (laquelle peut être

1. *Occitanus, eupeus, quinquestriatus, judaicus, Sauleyi, grammurus, aenas, crassicauda, australis, acutecarinatus, polystictus.*

rapprochée de la base du flagelle (fig. 44) ou en être éloignée (fig. 40), on s'aperçoit que ces caractères varient avec les espèces. Cette remarque est encore confirmée par l'examen des épaississements chitineux. Chez tous ces *Buthus*, fig. 49 à 60, il y a toujours 4 lobes : 3 distaux et 1 basal en forme de crochet (caractères génériques). Mais la forme des lobes, l'importance relative de leur partie libre, la longueur de leur région de soudure, changent avec les espèces considérées. Chez *B. Saulcyi*, fig. 52, le lobe interne, *li*, est épais distalement, chez *B. judaicus*, fig. 53, il est pointu et sa partie libre est nettement plus développée que chez la précédente espèce (la position de *S*, extrémité distale de la région de soudure entre les lobes interne et médian, est bien différente).

De cette rapide revue il ressort que si quelques caractères ont une importance générique, d'autres ont une valeur spécifique. En effet, si l'on examine en nombre suffisant des *B. occitanus* provenant de stations[1] différentes, on constate que la région distale de l'organe paraxial est toujours semblable à celle de la figure 37 : *pars recta* du flagelle égale aux 7 ou 8/10 au plus de la *pars reflexa*; distance entre l'extrémité distale de la glande cylindrique *gc* et la base du flagelle égale au 1/3 de la *pars recta* de celui-ci. Les épaississements de la région terminale de la lame de soutien ont aussi des caractères constants qui peuvent ainsi s'exprimer si l'on compare les figures 61 à 64 : lobe interne à bord droit, à bord externe convexe; lobes médian et externe lancéolés; lobe basal en forme de crochet quelque peu courbé et mince; soudure entre les lobes interne et médian commençant en un point S situé à la moitié du lobe interne et *à ce niveau* la largeur du lobe interne (voir fig. 63) étant toujours égale à la moitié environ de la partie libre du lobe.

Nous avons, par contre, trouvé quelques caractères variant avec les stations : le lobe basal (crochet) s'insère soit à la hauteur de la base du lobe interne (fig. 61 et 62), soit plus bas (fig. 63 et 64); le lobe interne et le lobe médian se soudent sur une longueur ne dépassant pas le 1/4 du lobe interne (fig. 61) ou en dépassant la moitié (fig. 64). Or, dans un même lot, ces variations ne se présentent pas. Nous avons examiné 20 ♂ de Kroumirie : tous présentaient, par exemple, une soudure atteignant presque la base du lobe interne (fig. 62). Ces caractères, particuliers à chaque station, varient donc dans le cadre de l'espèce *occitanus* (telle qu'elle est actuellement conçue) : ils semblent avoir, tout au plus, un caractère subspécifique ou racial.

En résumé, la morphologie de l'organe paraxial doit être précisée et pourra permettre un supplément de diagnose dont l'utilité est loin d'être négligeable. L'importance de cette remarque prend surtout de la valeur dans la famille des *Buthidae* particulièrement dans le genre *Buthus*. Nous espérons en faire l'essai dans un prochain travail sur les Scorpions marocains.

1. Banyuls-sur-Mer, Kroumirie, Algérie (Oran), Suez.

Conclusions

La morphologie externe ne renseigne pas sur l'âge d'un Scorpion. Seule, la dissection de l'organe reproducteur du mâle le permet dans une certaine mesure.

La morphologie externe variant très peu dans le cours du développement post-embryonnaire, la détermination peut donc se faire aussi bien sur des exemplaires adultes que sur des jeunes, en s'aidant des caractères tirés de la disposition et de la forme des sculptures, du nombre et de la disposition des séries de dents des pinces et des chélicères, de la chétotaxie (trichobothries et soies ordinaires), ainsi que des rapports entre les dimensions des articles des appendices.

L'organe reproducteur du ♂, par la variété des formes de son organe paraxial dans les différents genres d'une même famille et sa constance spécifique, constitue un excellent critère systématique.

ÉDITIONS DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris.

Archives du Muséum national d'Histoire naturelle (commencées en 1802 comme *Annales du Muséum national d'Histoire naturelle*). (Un vol. par an, 300 fr.)

Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle (commencé en 1895). (Un vol. par an, 80 fr.)

Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, nouvelle série. (Sans périodicité fixe; abonnement pour un volume, 230 fr.)

Publications du Muséum national d'Histoire naturelle. (Sans périodicité fixe; paraît depuis 1933).

Index Seminum in Hortis Musaei parisiensis collectorum. (Laboratoire de Culture; paraît depuis 1822; échange.)

Notulae Systematicae. (Directeur M. H. Humbert, laboratoire de Phanérogamie; paraît depuis 1909; abonnement au volume, 65 fr.)

Revue française d'Entomologie. (Directeur M. le Dr R. Jeannel, laboratoire d'Entomologie; paraît depuis 1934; abonnement annuel France, 60 fr., Étranger, 70 fr.)

Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale. (Directeur: M. A. Chevalier, laboratoire d'Agronomie coloniale; paraît depuis 1921; abonnement pour la France, 130 fr., Étranger, 145 et 160).

Revue Algologique. (Directeurs MM. P. Allorge et R. Lami, laboratoire de Cryptogamie; paraît depuis 1924; abonnement France, 150 fr., Étranger, 200 fr.)

Revue Bryologique et Lichénologique. (Directeur M. P. Allorge, laboratoire de Cryptogamie; paraît depuis 1874; abonnement France, 60 fr., Étranger, 80 fr.)

Revue de Mycologie (anciennement *Annales de Cryptogamie exotique*). (Directeurs MM. R. Heim, J. Duché et G. Malençon, laboratoire de Cryptogamie; paraît depuis 1928; abonnement France, 60 fr., Étranger, 80 et 100 fr.)

Mammalia. (Directeur M. E. Bourdelle, laboratoire de Zoologie, Mammifères et Oiseaux; paraît depuis 1936; abonnement France, 50 fr., Étranger, 55 fr.)

Bulletin du Laboratoire maritime du Muséum national d'Histoire naturelle à Dinard. (Directeur M. A. Gruvel, laboratoire maritime de Dinard; suite du même *Bulletin à Saint-Servan;* paraît depuis 1928; prix variable par fascicule.)

Bulletin du Musée de l'Homme (Directeur M. P. Rivet, Place du Trocadéro; paraît depuis 1931); n'est envoyé qu'aux membres de l'Association des Amis du Musée de l'homme.

Recueil des travaux du Laboratoire de Physique végétale. (Laboratoire de Physique végétale; paraît depuis 1927; échange.)

Travaux du Laboratoire d'Entomologie. (Laboratoire d'Entomologie; paraît depuis 1934; échange.)

La Terre et la Vie, publiée en collaboration par la Société des Amis du Muséum et la Société nationale d'Acclimatation. (Rédaction, 57, rue Cuvier, Paris, 5e; abonnement : France 30 fr., Étranger de 40 à 45).

MÉMOIRES DU MUSÉUM

Tome I. — R. Jeannel. Monographie des *Catopidae*, 438 p., janv. 1936.. 230 fr.

Tome II. — Mission scientifique de l'Omo, II (Zoologie), 320 p., 9 pl., avril 1935 ..... 230 »

Tome III. — E.-L. Bouvier. Étude des Saturnioïdes normaux. Fam. des Saturniidés. 354 p., 10 pl., déc. 1936..... 230 »

Tome IV. — Mission scientifique de l'Omo, III (Zoologie), 347 p., juill. 1936. 230 »

Tome V. — P. Lemoine. L'Ile-de-France. 442 p., janv. 1938..... 75 »

Tome VI. — Fasc. 1. A. Brunel. Contribution à l'étude du métabolisme de l'azote purique chez les Champignons, 186 p., déc. 1936..... 74 »

Fasc. 2. C. Attems. Die von Dr C. Dawidoff in französisch Indochina gesammelten Myriopoden, p. 187-354, janv. 1938..... 138 »

Fasc. 3. G. Stiasny. Die von Dr C. Dawydoff in französisch Indochina gesammelten Gorgonarien, p. 355-368, févr. 1938..... 18 »

Tome VII. — Fasc. 1. P. Lemoine. L'Ile-de-France, 2e partie, chap. III, Valois et Multien, 176 p..... 30 »

Tome VIII. — Mission scientifique de l'Omo, IV (Zoologie), 416 p., févr. 1938. 230 »

Tome IX. — Mission scientifique de l'Omo, V (Zoologie), 370 p., juin 1939. 230 »

Tome X. — Fasc. 1. L. Leroux. Contribution à l'étude de l'aldéhyde formique, 68 p., janv. 1938..... 46 »

Fasc. 2. V. Redikortzev. Les Pseudoscorpions de l'Indochine française recueillis par M. C. Dawydoff, p. 69-115, juillet 1938..... 28 »

Fasc. 3. M. Friant. Morphologie, développement et évolution du cerveau des Ongulés artiodactyles sélénodontes, p. 114-188 (avec 5 pl.), mars 1939. 58 »

Fasc. 4. Cécile Sosa-Bourdouil. Hérédité des caractères biochimiques chez les végétaux, p. 189-236 (avec 1 planche), mars 1939..... 40 »

Fasc. 5. H. Perrier de la Bathie. — Les Orchidées de la région malgache, p. 237-298, mars 1939..... 34 »

Fasc 6. P. de Beauchamp. Planaires terrestres de l'Indochine française récoltées par C. Dawydoff, p. 299-388, une planche, juin 1939..... 24 »

Tome XI. — Paul Lemoine, René Humery et Robert Soyer. Les forages profonds du Bassin de Paris. La nappe artésienne des Sables verts, juillet 1939. 230 »

Tome XII. — Fasc. 1. Pierre Marie. Contribution à l'étude des Foraminifères du Crétacé du Bassin de Paris (*à l'impression*).

Fasc. 2. Berland et Millot. Araignées de l'A. O. F. I. Salticides (*en préparation*).

Tome XIII. — Fasc. 1. R. Jeannel. Les Calosomes, p. 1-240, 8 planches, mai 1940..... 175 »

Fasc. 2. M. Vachon. Sur la systématique des Scorpions, p. 241-260..... 25 »

Fasc. 3. H. Perrier de la Bathie. Révision des Flacourtiacées de Madagascar et des Comores, p. 261 à 302..... 20 »

Tome XIV. — Croisière du Bougainville aux îles australes françaises, 328 p., 10 pl., octobre 1940..... 230 »

Le Gérant : R. Jeannel.

Imprime en France
TYPOGRAPHIE FIRMIN-DIDOT ET Cie. — MESNIL (EURE) — 1940.